



TITLE:

球海綿体反射の臨床的研究 -逆行性尿道抵抗と尿道外括約筋筋電図の同時測定-

AUTHOR(S):

岩崎, 昌太郎

CITATION:

岩崎, 昌太郎. 球海綿体反射の臨床的研究 -逆行性尿道抵抗と尿道外括約筋筋電図の同時測定-. 泌尿器科紀要 1979, 25(6): 535-543

ISSUE DATE:

1979-06

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/122454>

RIGHT:

球海綿体反射の臨床的研究

一逆行性尿道抵抗と尿道外括約筋筋電図の同時測定一

長崎大学医学部泌尿器科学教室（主任：近藤 厚教授）

岩 崎 昌 太 郎

CLINICAL STUDIES ON BULBOCAVERNOUS REFLEX

SIMULTANEOUS RECORDING OF RETROGRADE URETHRAL
RESISTANCE AND ELECTROMYOGRAPHY OF
EXTERNAL URETHRAL SPHINCTER

Shotaro IWASAKI

*From the Department of Urology, Nagasaki University School of Medicine, Nagasaki, Japan**(Director: Prof. A. Kondo)*

1. Simultaneous recording of retrograde urethral resistance (RUR) and electromyography (EMG) of the external urethral sphincter was carried out in 30 patients with chronic persistent neurogenic bladder caused by the spinal cord injury. It was confirmed that change of the curve in both examinations was developed simultaneously at the time of bulbo-cavernous reflex (BCR) procedure in 20 cases. BCR-RUR is more simple to measure and more easy to analyse data than BCR-EMG. However BCR-EMG is more sensitive for presentation of BCR than BCR-RUR.

2. Pudendal nerve block and pudendal neurectomy were performed in patients with cord bladder in whom the acceleration of BCR was regarded as a main cause of dysuria. The average value of BCR-RUR fell from 37 mmHg to 10 mmHg in 11 of 12 cases after pudendal nerve block. Improvement of dysuria and decrease of BCR-RUR were obtained in 8 of 11 cases of unilateral neurectomy and in all 4 cases of bilateral neurectomy.

The pudendal neurectomy may be recommended when transurethral resection of the bladder neck or the urethral sphincter is not effective enough for treatment of dysuria.

緒 言

神経因性膀胱における排尿困難は膀胱内圧と尿道抵抗の balance の失調によるものであり、これは膀胱利尿筋の収縮と trigone urethral tube の抵抗との間の協調運動の障害によるものである。尿道抵抗の重要な因子は尿道外括約筋の機能である。その検査法として臨床的に球海綿反射（以下 BCR と略す）が用いられている。BCR は横紋筋である尿道外括約筋の収縮による反射と考えられている。

著者は BCR の状態を知るために脊損患者に対して、坂口¹⁾、宮崎²⁾の方法による逆行性尿道抵抗（以下 RUR と略す）と尿道外括約筋筋電図（以下 EMG と

略す）の同時測定を行なった。また、BCR が亢進していると思われる脊損による神経因性膀胱に対して試験的に陰部神経 block を行ない、さらに陰部神経切断術を施行した。そして手術前後の排尿状態、残尿率 BCR-RUR を測定して比較検討した。以上の知見にもとづき BCR 検査法としての BCR-RUR と BCR-EMG について、その測定方法の比較検討と成績の評価を行なうとともに、陰部神経切断術の効果について検討した結果を報告する。

対 象 と 方 法

1. 検査対象

対象は長崎労災病院入院中の慢性固定期、外傷性脊

髄損傷の患者（以下脊損患者と略す）36例で、全例男性である。年齢は16歳～60歳、平均45.6歳で、41歳～59歳が26例（66.6%）と約2/3を占めている。脊髄損傷の部位は頸髄損傷17例（47.2%）、胸髄損傷12例（33.3%）、腰髄損傷7例（19.5%）であった。

2. 測定方法

1) RUR と EMG の同時記録

脊損患者30例に対して、RUR と EMG の同時記録

を行なった。RUR の測定方法は当教室の坂口³⁾の方法を用いた。すなわち、被検者の体位は仰臥位にて、Fr. 18 balloon catheter を前部尿道に固定し、自動注入器にて 10 ml/min の速度で滅菌蒸留水を注入した。

EMG 測定にはあらかじめ F. B. Scott ら³⁾の方法に従って、23 gage の注射針に直径 0.16 mm のワイヤー電極を挿入、これをガス滅菌して準備しておく。

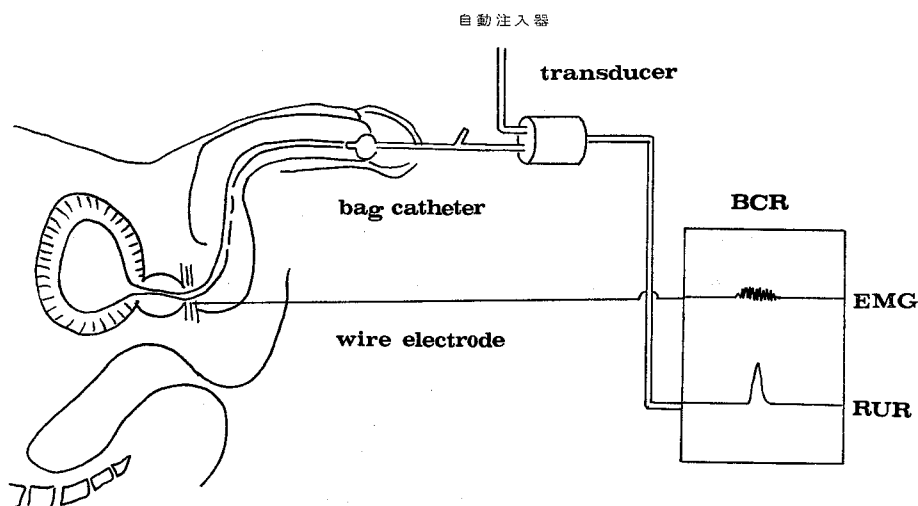


Fig. 1. Retrograde urethral resistance (RUR).

検査に際して被検者の会陰部をアルコール綿で充分清拭し注射針を刺入する。この際左示指を直腸に挿入し前立腺尖部を触診して注射針の先端を確認しながら尿道外括約筋に刺入した。注射針2本を約1cm離れて刺入し、それぞれにワイヤー電極を尿道外括約筋に刺入した。注射針を抜去するとワイヤー電極のみ残るようにしておいた。ScottのModel 1003A, uroflow-meter (Life-Tech Instruments)を用い、RURはtransducerに、またEMGの筋電図電極板に接続して同時記録を行なった (Fig. 1). chart speed 5.0 mm/sec. range はRURでは5 cm=250 cm H₂O, EMGでは1 cm=1 mVに調整して測定した。また尿道内圧がplateauに達したときに陰茎亀頭部を圧迫して、BCRの操作を行ない、反射による曲線の変化、BCR-RURとBCR-EMGとを同時記録した (Fig. 2)。

2) 陰部神経 block による影響の観察

脊損患者12例に対して穴戸⁴⁾の方法に従って1% xylocaine 10 ml づつを用いて試験的に両側陰部神経blockを行なった。その効果は肛門括約筋のtonusの消失によって確認した。陰部神経block前後のRURを測定し、BCR-RURを比較検討した。

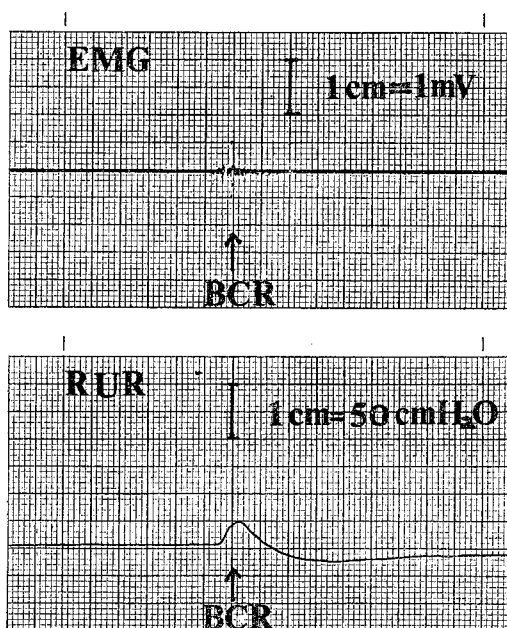


Fig. 2. EMG と RUR の同時記録
(26歳, 男, 頸髄損傷)

3) 陰部神経切断術による影響の観察

BCR の亢進が排尿障害の大きい要因の1つであると考えられる脊損患者15例に対し、片側11例、両側4例の陰部神経切断術を行なった。陰部神経切断術の術式は陰部神経 block と同じく大穴ら⁴⁾の方法に従って行ない、TOP 社製 Neutracer を用い、神経刺激を行ない、肛門括約筋が収縮することによって陰部神経であることを確認して、これを結紮切断した。陰部神経切断術前後の自覚的な排尿状態、自残尿測定および BCR-RUR を測定して、その結果を比較検討した。

陰部神経 block および切断術の症例における BCR-RUR の測定において、一部 Lewis の cystometer を

用いた。したがって、Scott の uroflowmeter の測定値をあらわす cmH_2O を mmHg に換算して比較した。

結 果

1) RUR と EMG の同時記録 (Table 1)

脊損患者 30例に対し、触診にて BCR の有無を確認したあと、RUR と EMG の同時記録を行なった。I 群は触診にて BCR を感知でき、BCR-RUR および BCR-EMG の両方とも出現をみたもので、15例である。II群は BCR-RUR と BCR-EMG は出現したが、触診にて BCR を感知しなかったもので5例。III群は BCR-EMG のみ出現したもので3例。IV群

Table 1. BCR-RUR と BCR-EMG の同時記録と BCR-触診との関係

BCR 群	BCR-RUR (平均) mmHg/10ml/min	CR-EMG	BCR-触診	例 数
I	10~180 (38.7)	+	+	15
II	5~6 (5.2)	+	—	5
III	0	+	—	3
IV	30~80 (53.0)	—	+	3
V	4~10 (7.0)	—	—	4

合計 30例

は BCR-RUR は出現し、BCR-EMG は出現なく、触診にて BCR を感知したもので3例。V群は BCR-RUR のみ出現したもので4例であった。

以上の結果より、30例中20例は BCR-RUR の出現と同時に BCR-EMG も出現した。III群の3例は BCR-RUR が出現しなくても BCR-EMG は出現している。IV群とV群の7例は BCR-RUR が出現しても BCR-EMG は出現しなかった。BCR-RUR が 10 mmHg 以上の18例は触診で BCR を感知できたが、10 mmHg 以下では感知しにくく、6 mmHg 以下の11例ではほとんど感知しなかった。

2) 陰部神経 block の影響 (Table 2, Fig. 3)

1% xylocaine 10 ml ずつで試験的に両側陰部神経 block を脊損患者12例に施行。触診で肛門括約筋緊張の減弱を確認して、BCR-RUR に対する影響を調べ

た。その結果、11例は施行前 10~66 mmHg、平均 37 mmHg で、施行後 6~22 mmHg、平均 10 mmHg と低下したが、1例は施行前後とも 18 mmHg で不変であった。

3) 陰部神経切断術の影響 (Table 3)

脊損患者に対して、片側11例、両側4例の合計15例に陰部神経切断術を行なった。術後の排尿困難の改善は片側切断例では有効8例、無効3例であった。残尿率の変化をみると有効例では術前 23~100%、平均 51%で、術後 0~45%、平均 21%と減少しており、無効例では術前 10~69%、平均 31%で、術後 21~32%、平均 29%とほとんど差がなかった。両側切断例は全例有効であり、残尿率の変化は術前 29~100%、平均 66%で、術後 1~14%、平均 7%と著明に減少した (Table 4, Fig. 4)。

Table 2. 陰部神経 block と BCR-RUR の関係

効 果	症 例 数	BCR-RUR mmHg/10 ml/min.	
		前	後
有 効	11	10~66 (37)	6~22 (10)
無 効	1	18	18

() 平均

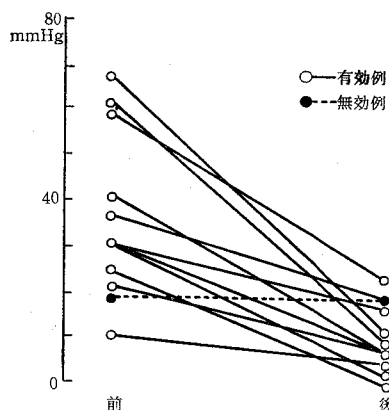


Fig. 3. 陰部神経 block と BCR-RUR の関係

陰部神経切断術前後の BCR-RUR の変化をみると片側切断例の有効例では術前 14~117 mmHg, 平均 51 mmHg で, 術後 2~28 mmHg, 平均 15 mmHg と低下しており, 無効例では術前 8~28 mmHg, 平均 20 mmHg で, 術後 4~24 mmHg, 平均 14 mmHg と若干の低下を認めた. 両側切断例では術前 11~66 mmHg, 平均 44 mmHg で, 術後 2~14 mmHg, 平均 6 mmHg と著明に低下した (Table 5, Fig. 5).

Fig. 6 は症例 2 の RUR と EMG の同時記録である. 左は control で BCR-RUR は 59 mmHg と亢進しており, EMG でも activity の増強を認める. この症例に 1% xylocaine で両側陰部神経 block を行なうと中央のごとく BCR-RUR は 30 mmHg と低下し, 右側陰部神経切断術を行なうと右のごとく

Table 3. 陰部神経切断術の症例

No.	年齢	損傷部位	受傷～手術 期間 (月)	手術側	膀胱内圧	(残尿率 BCR-触診 BCR-RUR)						臨床効果	備 考
						前	後	前	後	前	後		
						%	%	mmHg:mmHg					
1	58	H ₄	27	右	反 射 性	100	45	+	+	36	6	+	術後尿失禁
2	24	H ₄	21	〃	〃	27	19	+	+	59	12	+	
3	53	H ₅	16	左	自 律 性	81	33	+	±	14	3	+	
4	33	H ₅	31	右	反 射 性	24	17	+	—	40	2	+	
5	55	H ₅	14	左	〃	23	23	+	+	26	15	+	
6	46	B ₁₁	110	〃	自 律 性	10	32	+	+	28	24	—	
7	31	B ₁₁	5	右	〃	70	28	+	+	117	28	+	
8	46	B ₁₂	115	〃	反 射 性	14	25	+	±	24	4	+	
9	52	L ₁	24	左	自 律 性	36	23	+	—	80	28	+	
10	41	L ₁	11	〃	反 射 性	100	0	+	+	30	18	+	
11	44	L ₁	15	〃	自 律 性	69	21	+	+	8	14	—	
12	48	B ₁₀	14	両	〃	100	14	+	±	11	3	+	
13	55	B ₁₂	31	〃	反 射 性	29	1	+	—	40	2	+	
14	50	B ₁₂	14	〃	自 律 性	100	1	+	±	66	4	+	
15	46	B ₁₂ L ₁	12	〃	反 射 性	36	12	+	+	56	14	+	

BCR-RUR は 12 mmHg とさらに低下した. 残尿率は術前 27% から術後 19% と減少し, 排尿困難も改善した.

陰部神経切断術の副作用として, 術後に尿失禁を生じたものが片側切断例 2 例, 両側切断例 1 例の合計 3 例にみられた.

Table 4. 陰部神経切断術と残尿率との関係

			() 平均	
	効果	症例数	残尿率 %	
			前	後
片側	有効	8	23~100 (51)	0~45 (21)
	無効	3	10~69 (31)	21~32 (29)
両側	有効	4	29~100 (66)	1~14 (7)

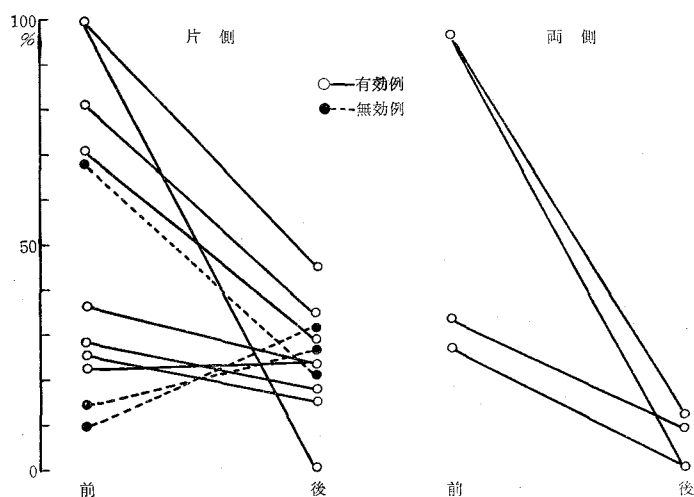


Fig. 4. 陰部神経切断術と残尿率の関係

Table 5. 陰部神経切断術と BCR-RUR の関係

() 平均

	効 果	症 例 数	BCR-RUR mmHg/10 ml/min.	
			前	後
片 側	有 効	8	14~117 (15)	2~28 (15)
	無 効	3	8~28 (20)	4~24 (14)
両 側	有 効	4	11~66 (44)	2~14 (6)

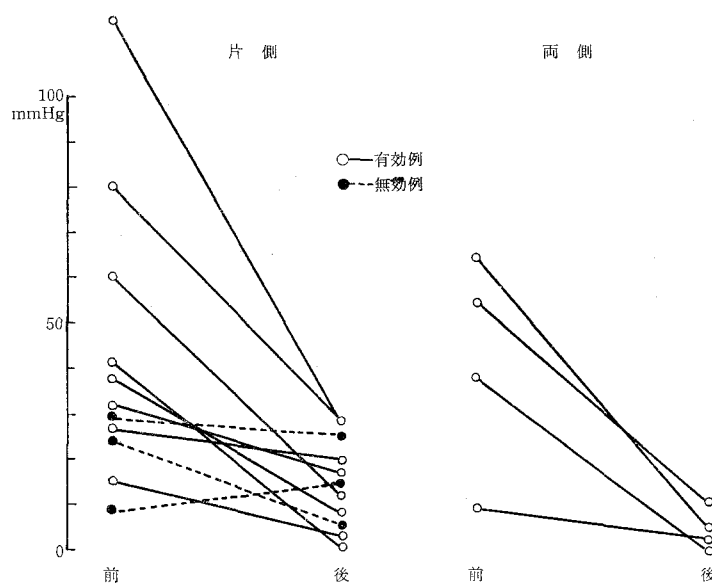


Fig. 5. 陰部神経切断術と BCR-RUR の関係

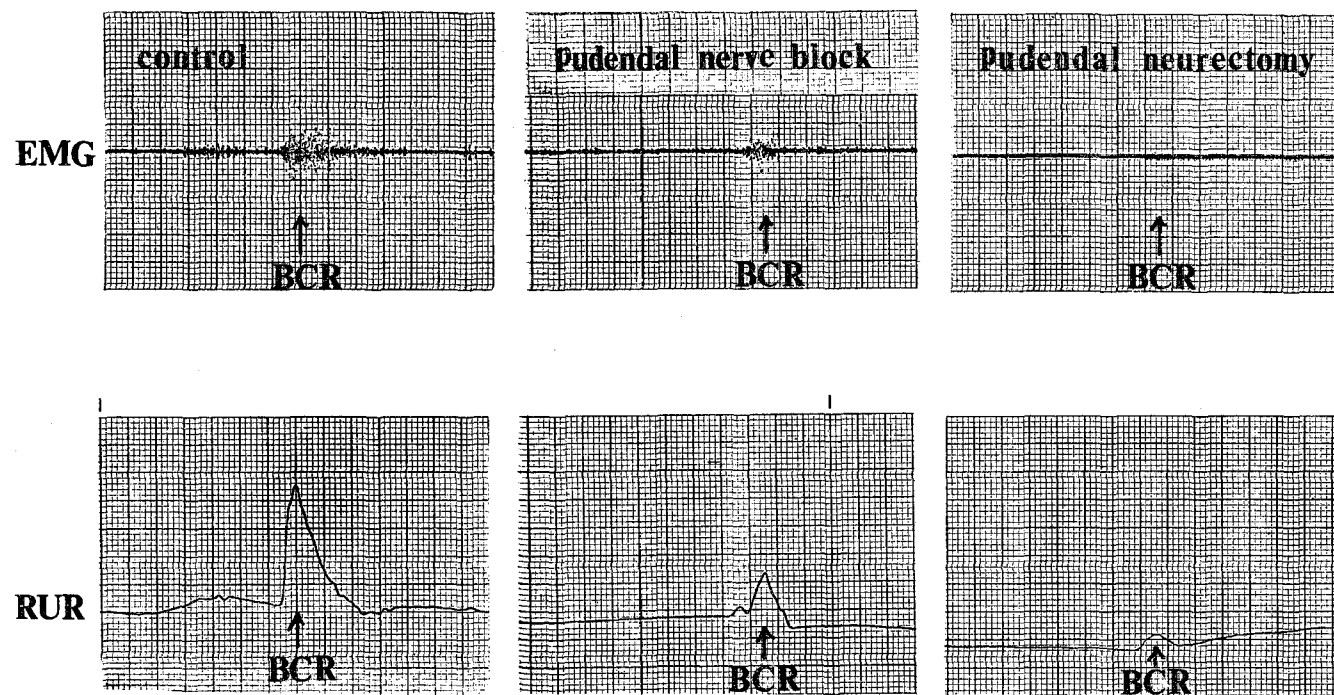


Fig. 6. 症例2 (24歳, 男) の EMG と RUR の同時記録

考 察

神経因性膀胱における排尿困難の原因としては多くの要素が考えられるが、要するに膀胱利尿筋の収縮力と尿道抵抗の balance の問題であり、detrusor-sphincter dyssynergia が大きな原因であると考えられる⁵⁾。膀胱利尿筋の収縮力を増加させるために各種副交感神経刺激剤が投与され、臨床的にも効果が認められている^{6,7)}。また、実験的には膀胱利尿筋の電気刺激なども試みられている^{8~11)}。しかし、trigone urethral tube の抵抗を減弱させる目的としては α -blocker である phenoxybenzamine^{12~15)}、筋弛緩作用を有する tolperisone hydrochloride^{6,17)} などの薬物による治療も報告されている。また、経尿道的に膀胱頸部切除術 (TUR-BN) あるいは外尿道括約筋切開術^{18,19)} などの泌尿器外科的処置や陰部神経遮断術²⁰⁾ または切断術⁴⁾ などの神経外科的処置が行なわれている。

一方この病態を解明するために BCR、膀胱内圧、尿道内圧、尿流量の測定、尿道外括約筋電図などに関する研究が報告されている^{21~25)}。主として核上型神経因性膀胱では尿道外括約筋の痙攣性麻痺を生じ、このために排尿開始の遅延、尿線の中絶、排尿困難、尿失禁などの排尿障害が起こる場合が少なくない。このような排尿障害は trigone urethral tube の非協調運動によるものであり、ことに横紋筋の spasmus で起こる尿道抵抗の増大が主な因子であると考えられる。

BCR の検査法としては、従来から肛門に示指を挿入し陰茎亀頭部を圧迫した時に生ずる肛門括約筋の収縮によって判定されていた。しかし、この触診法では主観に左右されやすく、定量的な表現は困難であった。したがって、教室の坂口¹⁾ は BCR の客観的および定量的表現方法として、RUR の測定をしながら BCR 操作を行なうことによって BCR-RUR を描出することを可能にした。さらに著者は RUR と EMG の同時記録によって両検査の結果と BCR との関係を追究した。

1) RUR と EMG 曲線と BCR との関係

RUR と EMG の同時記録において、30例中20例に BCR の操作を行なうと尿道内圧が反射性に上昇し、同時に EMG が出現することを確認した。このことは BCR 操作を行なうと横紋筋である尿道外括約筋の収縮が生じて、尿道内圧が一過性の上昇を惹起しているためであり、BCR を反映していると考えられる。すなわち、BCR は RUR 曲線上では尿道内圧の上昇として、また EMG 上では activity の増強として表現されることを確認できた。

III 群の3例では BCR-RUR は出現しなかったが、BCR-EMG は出現している。これは RUR より EMG の方がより鋭敏であることを示唆している。IV群とV群の7例においては BCR-RUR は出現しても BCR-EMG は出現しなかった。これは EMG による測定法には電極の位置、ハムの出現などの技術的な問題があって、データーの解析が困難な場合があるためと思われる。触診法による BCR では、II群とV群の9例のように BCR-RUR が 4~10mmHg では感知されていない。したがって、坂口¹⁾ も述べているごとく 10 mmHg 以下では感知しにくく、6 mmHg 以下ではほとんど感知できないものと考えられる。

以上のように BCR の検査法として、触診法では主観に左右され、定量的な表現が困難であり、また前述のように EMG は測定上、技術的な問題がある。それに比較して RUR は測定が簡単で、判定も容易で、測定装置も簡単なものであり、臨床検査に最も適していると考えられる。しかし、RUR では catheter の刺激や注入による刺激の問題が残されている。したがって catheter の材質、固定法、注入液の性状、注入速度などを考慮して、刺激ができるだけ少なくなるようにする必要がある。

2) 陰部神経 block の影響

尿道外括約筋は骨盤底筋群の延長である骨格筋成分よりなる尿道外括約筋と尿道固有の平滑筋の二重構造を示しており、交感神経、副交感神経、体神経の三重神経支配の下にあると考えられている²⁶⁾。この中でも仙髄由来の体性神経である陰部神経の関与がおもであると考えられる²⁷⁾。そこで尿道外括約筋の機能である BCR に対して陰部神経 block の影響を調べてみた。その結果、1% xylocaine で試験的に両側陰部神経 block を行なうと12例中11例で BCR-RUR が平均 37 mmHg から 10 mmHg と著明に低下した。このことから陰部神経 block により尿道外括約筋が弛緩し、尿道抵抗の減弱を生じたものと考えられる。1例は陰部神経 block 前後とも BCR-RUR は 18 mmHg で不変であったが、この症例は後日 TUR-BN を施行して、自覚的に排尿困難が軽減し残尿率も改善した。したがってこの症例の排尿困難の原因は BCR の亢進だけによるものではなく、坂口¹⁾ が述べているように後部尿道全体の反応性収縮によるものと考えられる。

3) 陰部神経切断術の影響

排尿障害の大きな原因が尿道外括約筋の反射性収縮、すなわち BCR の亢進によるものと考えられる脊損患者に対して、1% xylocaine による試験的陰部神経

block によって BCR-RUR の低下が認められる症例に対して陰部神経切断術を施行した。その結果、片側切断例では排尿困難は11例中8例が改善し有効であった。有効例では BCR-RUR は術前平均 51 mmHg から術後平均 15 mmHg と著明に低下した。無効例は3例で、BCR-RUR は術前平均 20 mmHg から術後平均 14 mmHg と若干の低下を示した。両側陰部神経切断術は4例に施行したが、全例排尿困難は改善し有効であった。BCR-RUR は術前平均 44 mmHg から術後平均 6 mmHg と著明に低下した。

残尿率と BCR-RUR の関係を見ると、片側切断例では残尿率と BCR-RUR が低下した7例と、残尿率は不変で BCR-RUR が低下した1例の合計8例は排尿困難は改善し有効であった。しかし、BCR-RUR は低下したが、残尿率が上昇した2例と残尿率は低下したが、BCR-RUR は上昇した1例の合計3例は無効であった。両側切断例の4例は残尿率、BCR-RUR とも著明に低下し、全例排尿困難も改善し有効であった (Table 6)。

Fig. 7 は症例9の RUR と EMG の同時記録である。EMG は括約筋の片側部より別々に誘導した。左陰部神経切断術後 BCR-RUR は出現していないが、BCR-EMG は切断側では出現せず、非切断側では出現している。このことより陰部神経は両側性支配ではなく、片側性支配であることが考えられる。したがって BCR が亢進している症例に対して、まず片側陰部神経切断術を行ない、なお効果不十分である症例に対しては両側陰部神経切断術を行なってみる必要がある

Table 6. 陰部神経切断術後の残尿率と BCR-RUR 片側：11例

		残 尿 率			合 計
		低 下	不 変	増 加	
BCR RUR	低下	7	1	2	10
	不変	0	0	0	0
	上昇	1	0	0	1
合 計		8	1	2	11

両側：4例

全例	残尿率	低下	BCR-RUR	低下
4	4	4	4	4

ものとする。

4) 経尿道的外尿道括約筋切開術と陰部神経切断術について

最近、脊損患者の排尿困難に対して経尿道的に膀胱頸部切除術や外尿道括約筋切開術が施行された多くの報告がみられる¹⁹⁾。著者も長崎労災病院で脊損患者の排尿障害に対して TUR-BN, TUR-sphincter を施行し好い結果を得ている。このように尿道抵抗を軽減する方法としては、TUR-BN, TUR-sphincter, 陰部神経切断術があるが、TUR-BN, TUR-sphincter だけでは十分な排尿困難の改善や残尿率の低下が得られない症例もある。このような場合には陰部神経切断術によって尿道外括約筋および尿道抵抗に関与すると考えられる骨盤底筋群を弛緩させ、尿道抵抗を低下させなければ、十分な効果は得られないと考える。また脊損

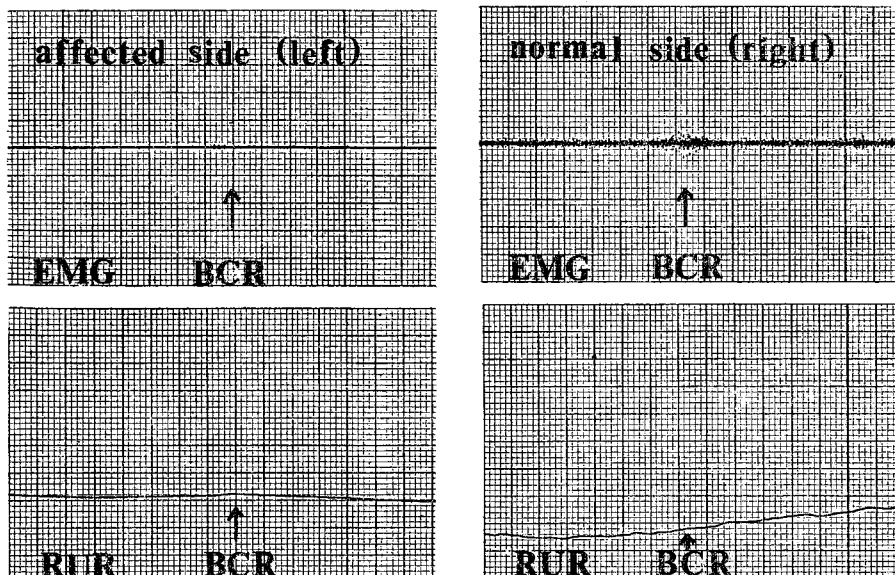


Fig. 7. 例9 (52歳, 男) の EMG と RUR の同時記録

膀胱に伴う尿路感染、上部尿路および腎への影響などの合併症の対策という面からも、排尿困難の十分な改善と残尿の解消をはかるために、陰部神経切断術は捨てがたい方法であると考える。

結 語

慢性固定期の外傷性脊損患者36例について、逆行性尿道抵抗と尿道外括約筋電図の同時記録を行ない、次のような結果を得た。

1. RUR と EMG の同時記録において、BCR 操作に一致して BCR-RUR と BCR-EMG 曲線上の変化が同時に出現することを確認した。

2. BCR は BCR-RUR が 10 mmHg 以上の場合には触診で感知できるが、10 mmHg 以下では感知しにくく、6 mmHg 以下ではほとんど感知できなかった。

3. BCR-RUR および BCR-EMG は球海綿体反射を他覚的に表現する優れた方法である。RUR の方が操作が簡便で判定も容易であるが、鋭敏度の点では EMG の方が勝っている。

BCR の亢進が排尿障害の大きい原因と考えられる脊損患者に対して、陰部神経 block と陰部神経切断術を施行し、次のような結果を得た。

1. 陰部神経 block によって BCR-RUR は平均 37 mmHg から平均 10 mmHg と低下した。

2. 陰部神経切断術後の BCR-RUR の値は片側切断11例中の有効8例では、術前平均 51 mmHg から術後平均 15 mmHg と低下しており、無効3例では術後の低下が少なかった。両側切断4例は術前平均 44 mmHg から術後平均 6 mmHg と著明に低下した。

3. 陰部神経切断術後の排尿困難の改善は片側切断例では有効8例、無効3例であり、両側切断例は4例全例有効であった。

4. 残尿率は片側切断例の有効例では術前平均51%から術後平均21%と減少した。無効例では術前後にはほとんど差がなかった。両側切断例では術前平均66%から術後平均7%と全例著明に減少した。

5. BCR が亢進している場合に TUR で効果がない場合には陰部神経切断術を併用する必要がある。

本研究の1部は昭和48、49年度文部省科学研究費、総合研

究(A)の分担として補助を受けた。なお、本論文の要旨は1976年第64回日本泌尿器科学会総会において発表した。稿を終るに臨み御指導と御校閲を賜った。恩師近藤厚教授に感謝する。

文 献

- 1) 坂口 浩：泌尿紀要，23：241，1977.
- 2) 宮崎 重：皮と泌，26：3，1964.
- 3) Scott, F. B. et al.: J. Urol., 92: 455, 1964.
- 4) 穴戸仙太郎・ほか：手術，15：561，1961.
- 5) Diokno, A. C., Koff, S. A. and Bender, L. F.: J. Urol., 112: 743, 1974.
- 6) 中野修道：日災害医誌，18：343，1970.
- 7) 宮崎 重・ほか：泌尿紀要，9：398，1963.
- 8) 中島文雄・ほか：日災害医誌，14：65，1966.
- 9) 阿部弥理：日泌尿会誌，60：1143，1969.
- 10) Ellis, F. et al.: Brit. J. Urol., 37: 129, 1965.
- 11) Dees, J. E.: Invest. Urol., 2: 539, 1965.
- 12) Krane, R. J. and Obsson, C. A.: J. Urol., 110: 650, 1973.
- 13) Stockamp, K.: J. Urol., 113: 128, 1975.
- 14) 西沢 理・ほか：臨泌，31：803，1973.
- 15) Mobley, D. F.: J. Urol., 116: 737, 1976.
- 16) 福井準之助：泌尿紀要，21：833，1975.
- 17) 岩崎昌太郎・ほか：泌尿紀要，22：149，1976.
- 18) Crane, D. B. and Hacker, R. H.: J. Urol., 116: 316, 1976.
- 19) 宮崎一興・ほか：臨泌，31：949，1977.
- 20) Raz, S. et al.: Surg. Gynec. & Obst., 133: 453, 1971.
- 21) Sundin, T. and Petersen, I.: Invest. Urol., 13: 40, 1975.
- 22) Raz, S. and Smith, R. B.: J. Urol., 115: 443, 1976.
- 23) 中新井邦夫・ほか：泌尿紀要，15：611，1969.
- 24) 中新井邦夫・ほか：泌尿紀要，16：141，1970.
- 25) Blaivas, J. G. et al.: J. Urol., 117: 778, 1977.
- 26) 小柳知彦：日泌尿会誌，66：632，1975.
- 27) 千葉隆一・ほか：臨床皮泌，19：1007，1965.

(1979年1月16日受付)